



## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1019990086849  
(43)Date of publication of application: 15.12.1999

(21)Application number: 1019980020019  
(22)Date of filing: 30.05.1998

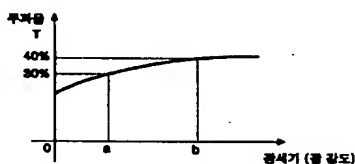
(71)Applicant: LG ELECTRONICS INC.  
(72)Inventor: KIM, JIN YONG  
PARK, GYEONG CHAN

(51)Int. Cl. G11B 7 /26

## (54) MULTI-LAYERED OPTICAL RECORDING MEDIUM AND METHOD FOR FABRICATING THE SAME

## (57) Abstract:

PURPOSE: A multi-layered optical recording medium and a method for fabricating the recording medium are provided to minimize a pit size and reduce track pitch so as to increase recording capacity. CONSTITUTION: A multi-layered optical recording medium includes n recording layers formed on the first to nth substrates. The first to (n-1)th substrates are not formed of a nonlinear material, and the nth substrate is formed of the nonlinear material of which transmissivity varies with light intensity. The transmissivity of the nonlinear material increase as the light intensity increases. The recording layers are respectively formed on the first to (n-1)th substrates. The nonlinear material layer is formed on the nth substrate. The first to nth substrates are laminated in a manner that the nth substrate is placed at the top.



copyright KIPO 2003

## Legal Status

Date of request for an examination (19990708)  
Notification date of refusal decision (00000000)  
Final disposal of an application (registration)  
Date of final disposal of an application (20020320)  
Patent registration number (1003320540000)  
Date of registration (20020327)  
Number of opposition against the grant of a patent ( )  
Date of opposition against the grant of a patent (00000000)  
Number of trial against decision to refuse (2002101000072)  
Date of requesting trial against decision to refuse (20020107)

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(51) Int. Cl.  
G11B 7/26

(11) 공개번호

특1999-0086849

(43) 공개일자

1999년12월15일

(21) 출원번호 10-1998-0020019

(22) 출원일자 1998년05월30일

(71) 출원인 엘지전자 주식회사, 구자홍

대한민국

150-010

서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

김진용

대한민국

463-070

경기도 성남시 분당구 아탑동 선경아파트 109-602

박경찬

대한민국

135-010

서울특별시 강남구 논현동 22번지 논현아파트 106동 807호

(74) 대리인

김영호

(77) 심사청구

있음

(54) 출원명 다층 광기록 매체 및 그 제조방법

#### 요약

본 발명은 다층의 기록층을 가지고 광을 이용하여 기록 및/또는 재생을 하기 위한 광기록 매체 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 다층 광기록 매체 및 그 제조방법은 기록층들 중 적어도 하나의 기록층을 광의 강도에 따라 투과율이 달라지는 비선형 재료로 형성하게 된다.

본 발명에 따른 광기록 매체 및 그 제조방법에 의하면 광세기가 클수록 투과율이 증가하는 특성을 가지는 비선형 재료층을 형성함으로써 초해상 특성을 가지게 되어 다층의 기록층 중 어느 기록층에서도 피트 사이즈가 최소화될 수 있고 트랙피치를 조밀하게 할 수 있음으로 고밀도의 기록 매체 구현에 적합하게 된다.

#### 대표도

#### 도2

#### 영세서

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 다층 광기록 매체 구조 및 기록층간 반사광빔 사이즈의 관계를 나타내는 종단면도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 다층 광기록매체에서 비선형 재료층의 투과율 특성을 나타내는 특성도.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 다층 광기록매체에서 비선형 재료층의 다른 투과율 특성을 나타내는 특성도.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 다층 광기록 매체의 종단면도.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 다층 광기록 매체에 입사되는 입사광의 광세기 특성을 나타내는 특성도.

도 6은 도 5에 도시된 입사광이 입사되는 경우 도 2와 같은 비선형 재료층의 투과율 특성과 전반사 재료층의 반사율 특성을 나타내는 특성도.

도 7은 도 6의 투과율 및 반사율 특성에 따른 입사광과 반사광의 정규화값(Normalized Value)을 나타내는 특성도.

도 8은 도 5에 도시된 입사광이 입사되는 경우 도 3과 같은 비선형 재료층의 투과율 특성과 전반사 재료층의 반사율 특성을 나타내는 특성도.

도 9는 도 8의 투과율 및 반사율 특성에 따른 입사광과 반사광의 정규화값(Normalized Value)을 나타내는 특성도.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 다층 광기록 매체의 종단면도.

도 11은 도 4에 도시된 다층 광기록 매체의 제조 수순을 단계적으로 나타내는 공정도.

도 12는 도 10에 도시된 다층 광기록 매체의 제조 수순을 단계적으로 나타내는 공정도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

2,4,14,16,22<sub>1</sub> ~ 22<sub>n</sub> : 기록층

6,12,30,36 : 광투과층(기판)

16a,22<sub>na</sub>,26,26' : 비선형 재료층      16b,22<sub>nb</sub>,28 : 전반사 재료층

32 : UV 수지      34 : 스탬퍼

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광기록 매체 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히 다층의 기록층을 가지고 광을 이용하여 기록 및/또는 재생을 하기 위한 광기록 매체 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

광을 이용한 기록매체로서 이미 일반화된 CD 및 DVD 등의 광기록 매체에 있어서는 레이저광을 기록층에 조사하여 데이터를 기록하거나 재생하게 된다. 이러한 광기록 매체는 재생전용과 재기록 가능한 매체로 대별되며 전자의 경우 CD-ROM, DVD-ROM 등과 같은 ROM 타입이 있으며, 후자의 경우 재기록 가능 횟수에 따라 WORM(Write Once Read Many) 타입, Rewritable 타입, RAM 타입 등으로 나뉘어진다. 통상, 광기록 매체는 기판으로 사용되는 광투과층과, 광투과층 위에 형성된 반사막과, 반사막위에 형성되는 보호막으로 이루어진다. 광투과층에서 반사막층은 피트 또는 마크가 형성된다. 광기록 매체에 데이터를 기록 또는 재생하기 위해서는 광픽업의 대물렌즈에 의해 집광된 레이저광이 광투과층을 투과하여 기록층에 조사됨으로써 이루어진다.

광기록 매체는 동영상과 같은 큰 정보를 수용할 수 있도록 대용량화 추세에 있다. 광기록 매체의 대용량화를 위한 연구는 트랙피치를 조밀하게 하고 DVD-RAM과 같이 기록층을 상하면의 두 기록층으로 하는 광기록 매체를 개발하게 되었다. 최근에는 미국특허 4,450,553에서 제안된 바 있는 두 개 이상의 다층 기록층을 가지는 다층 광기록 매체가 주목을 받고 있다. 이 다층 광기록 매체는 다층 기록층 중 특정 기록층에 레이저광의 초점위치(Focal position)가 놓이도록 광픽업을 제어하여 데이터를 기록 또는 재생하게 된다. 즉, 정확한 기록 또는 재생이 되기 위해서는 하나 또는 그 이상의 광투과층(기판)을 투과하여 광스폿이 특정 기록층에 놓이도록 광픽업을 제어하여야 한다. 여기서, 각각의 기록층을 재생하는 경우 광의 경로가 달라지기 때문에 광원으로부터 가까운 기록층과 광원에서 먼 기록층에 집광되는 광스폿의 크기가 달라지게 된다. 즉, 광원에서 먼 기록층으로 갈수록 광경로가 길어지게 됨에 따라 구면수차가 증가하여 도 1에서 알 수 있는 바, 광원에서 가장 가까운 제1 기록층(2)에 집광되는 광스폿의 직경 D1보다 제2 기록층(2)에 집광되는 광스폿의 직경 D2가 더 커지게 된다. 따라서, 각 기록층의 피트 또는 마크를 동일한 형태로 제작하게 되면 각 기록층에서의 광스폿 크기와 피트 또는 마크 크기의 상관 관계가 매 기록층마다 달라지게 되어 재생된 신호에서 인접 피트 또는 마크에 의한 노이즈 성분이 포함된다. 재생신호에 노이즈가 포함되면 디스크에 기록된 신호를 정확하게 재생하는 것이 불가능하게 되어 재생시의 신뢰성이 떨어지게 된다. 또한, 도 1에서와 같이 제2 기록층(4)에 도달하게 되는 광은 제1 광투과층(6), 제1 기록층(2) 및 제2 광투과층(6)을 통과하게 되므로 각 층에서의 반사율 만큼 광효율이 떨어지게 되어 광품질 자체도 열화된다. 이와 같이 재생신호는 광학계의 집광 스폿 크기와 디스크에 형성된 피트 또는 마크의 크기에 좌우된다.

위와 같은 문제점을 해결하기 위하여 각 기록층에서의 광스폿 사이즈에 대응하여 각 기록층마다 원반 제작시의 노광 펄스열의 강도 또는 길이를 변화시킴으로써 피트 또는 마크의 폭과 길이를 변화시켜 형성하는 방법이 일본 특허 공개 9-54989에서 기재된 바 있다. 또한, 다층 광기록 매체에 있어서 매 기록층에 형성되는 피트 또는 마크를 동일하게 하더라도 이 피트 또는 마크는 단층(Single layer) 광기록 매체에 형성되는 피트 또는 마크보다 더 길게 하는 방안이 DVD 규격으로 책정된 바 있다. 그러나 이러한 방법들은 디스크 제작시 동일한 사이즈를 가지는 피트 또는 마크에 대해 층마다 다른 광강도, 개구수를 가지는 광이 집광되어야 하기 때문에 이를 제어하는 방법이 매우 어려운 문제점이 있다. 이와 아울러, 광원으로부터 가까운 기록층보다 광원으로부터 먼 거리에 위치한 기록층에서는 피트 또는 마크 사이즈가 커지기 때문에 광원으로부터 먼 거리에 위치한 기록층들은 기록밀도가 그만큼 떨어지게 되어 대용량의 디스크를 구현할 수 없게 된다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 대용량에 적합하도록 한 다층 광기록 매체 및 그 제조방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 정보 재생의 신뢰성을 향상시키도록 한 다층 광기록 매체 및 그 제조방법을 제공하는데 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기 목적들을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 다층 광기록 매체는 기록층들 중 적어도 하나의 기록층이 입사된 광세기에 따라 투과율이 달라지는 비선형 기록층을 구비한다.

본 발명에 따른 다층 광기록 매체는 제1 내지 제n 번째 기판중 적어도 하나 이상의 기판에 형성되어 입사되는 광의 강도에 따라 투과율이 달라지는 비선형 기록층을 구비한다.

본 발명에 따른 다층 광기록 매체의 제조방법은 기록층들 중 적어도 하나의 기록층을 광의 강도에 따라 투과율이 달라지는 비선형 재료로 형성하는 단계를 포함한다.

본 발명에 따른 다층 광기록 매체의 제조방법은 제1 내지 제2 기판을 마련하는 단계와, 제1 기판위에 제1 비선형 물질층을 성막하는 단계와, 제2 기판 위에 제2 반사사 재료층과 제2 비선형 재료층을 순차적으로 형성하는 단계와, 제1 내지 제2 기판을 접합하는 단계를 포함한다.

상기 목적들 외에 본 발명의 다른 목적 및 잇점들은 첨부한 도면을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 본 발명의 실시예들을 첨부한 도 2 내지 도 12를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 비선형 재료의 특성을 나타내는 것으로 광의 세기에 대한 비선형 재료의 투과율 변화를 나타내는 특성도이다.

도 3에서 알 수 있는 바, 본 발명의 비선형 재료는 광의 세기가 커질수록 비선형적인 상승곡선을 따라 투과율이 커지게 된다. 즉, 비선형 재료층은 광의 세기에 비례하여 증대되는 특성을 가지게 된다. 이러한 비선형 재료로는 CdS, CdTe, CdSe, AlGaAs 등의 물질이 알려진 바 있고 이들 외에 반도체 물질 및 유기 고분자 합성물질 등이 있다. 이러한 비선형 재료를 기록층으로 적용할 때  $n_s$ 를 광투과층(기판)의 굴절율,  $n$ 을 비선형 재료의 굴절율이라하면 비선형 박막 재료의 반사율 R은  $| \{ (n-n_s)/(n+n_s) \} |^2$ 에 비례하게 된다. 비선형 재료의 굴절율  $n$ 은 아래의 수학적 식 1과 같다.

## 수학식 1

$$n = n + n_l$$

여기서,  $n_0$ 는 선형 굴절율(Linear Refractive Index),  $n_2$ 는 비선형 굴절율(Nonlinear Refractive Index),  $I$ 는 입사광의 광세기(광강도)( $W/cm^2$ )이다. 비선형 굴절율  $n_2$ 는 아래의 수학식 2와 같다.

## 수학식 2

$$n = C_X \times 10 \text{ cm/W}$$

여기서,  $\chi^{(3)}$ 는 3차 비선형 서셉티빌리티(Susceptibility)(esu),  $C$ 는 빛의 속도( $3 \times 10^{10} \text{ cm/sec}$ )이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 비선형 재료의 특성을 나타내는 것으로 광의 세기에 대한 비선형 재료의 투과율 변화를 나타내는 특성도이다.

도 3에서 알 수 있는 바, 본 발명의 비선형 재료는 광의 세기가 커질수록 특정 광세기  $I_c$ 에 도달하게 되면 계단(Step) 형의 상승곡선을 따라 투과율이 급격하게 커지게 된다. 이러한 특성을 가지는 비선형 재료로는 유기 고분자 합성물질(Organic Polymer), 반도체 물질등이 알려진 바 있다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 다층 광기록 매체를 도시한 것으로, 2층 구조의 기록층을 가지는 2층 광기록 매체의 종단면도이다.

도 4의 구성에서, 본 발명의 실시예에 따른 2층 광기록 매체는 비선형 재료로 이루어지는 제1 기록층(14)과, 비선형 재료층(16a)과 전반사 재료층(16b)으로 이루어지는 제2 기록층(16)을 구비한다. 제1 기록층(14)과 제2 기록층(16) 아래에는 광투과층(12)이 형성된다. 제1 기록층(14)은 비선형 재료층의 단층으로 형성되지만 비선형 재료층과 종래 기록층으로 사용되는 반투과 재료층(예를 들면, 유전체 재료층등)의 복층으로 형성될 수도 있다. 제2 기록층(16)에서, 비선형 재료층(16a)은 도 2 또는 도 3과 같은 투과율 특성을 가지게 되며 전반사 재료층(16b)은 높은 반사율 특성을 가지게 되는 재료(예를 들면, Si 등의 금속)이다.

제1 기록층(14)을 목적 기록층으로하여 레이저광을 조사하는 경우 제1 기록층(14)에서 광스폿이 맺힌 후, 광검출기쪽으로 광로를 역행하게 된다. 이 때, 제1 기록층(14)에서 반사되는 광빔은 투과율 만큼의 손실분을 제외한 반사율로 반사된다. 제2 기록층(16)을 목적 기록층으로하여 레이저광을 조사하는 경우 제1 기록층(14)과 광투과층(12)을 경유하여 제2 기록층(16)에 도달한 광은 유효경의 중심에서 가장 높은 광세기  $I_{max}$ 를 가지게 되며 유효경의 외주축으로 갈수록 낮은 광세기로 비선형 재료층(16a)에 입사된다. 비선형 재료층(16a)에서는 입사된 광 중, 유효경 중심에서 최대 광세기  $I_{max}$ 로 입사되는 광을 가장 높은 투과율로 전반사 재료층(16b) 쪽으로 투과시키며 유효경의 외주축으로 갈수록 낮은 투과율로 전반사 재료층(16b) 쪽으로 투과시키게 된다. 그러면 전반사 재료층(16b)에서 반사되어 광로를 역행하게 되는 반사광의 유효경은 입사광의 유효경보다 작아지게 된다.

이를 도 5 내지 도 9를 결부하여 상세히 하면, 도 5와 같이 유효경의 직경이  $D$ 인 입사광은 유효경의 중심에서 최대 광세기  $I_{max}$ 로 비선형 재료층(16a)에 입사되고 유효경의 외주축으로 갈수록 낮은 광세기로 입사된다. 이러한 입사광이 도 2의 투과특성을 가지는 비선형 재료층(16a)에서 최대 광세기  $I_{max}$ 를 가지는 유효경의 중심에서 최대 투과율로 전반사 재료층(16b)으로 입사되고 유효경의 외주축으로 갈수록 광세기  $I$ 가 점진적으로 낮아지는 만큼 낮은 투과율로 전반사 재료층(16b)으로 입사된다. 전반사 재료층(16b)에서는 자신에게 입사되는 입사광을 일률적인 반사율로 반사시키게 된다. 도 5의 입사광의 광세기 특성에 대한 비선형 재료층(16a)의 투과율과 전반사 재료층(16b)의 반사율은 도 6과 같다. 도 6에 있어서, 수평축은 광세기  $I$ 를 나타내며 수직축은 비선형 재료층(16a)의 투과특성과 전반사 재료층(16b)의 반사특성을 나타낸다. 따라서, 비선형 재료층(16a)으로부터 입사되는 입사광이 유효경 중심에서 가장 광세기가 높게 되므로 그 만큼 높은 광세기로 반사시키게 되고 입사광의 유효경 외주축으로 갈수록 낮은 광세기로 입사광이 입사되기 때문에 그 만큼 낮은 광세기로 반사된다. 이 때, 전반사 재료층(16b)에서 광로를 역행하여 반사되는 반사광의 유효경 직경  $d$ 는 도 7과 같이 입사광의 유효경 직경  $D$ 보다 작아지게 된다. 비선형 재료층(16a)이 도 3과 같은 투과특성을 가지게 되면 도 5의 입사광에 대하여 도 8에서와 같이 비선형 재료층(16a)의 투과특성이 최대 광세기  $I_{max}$ 로 입사되는 유효경 중심으로부터 특정 광세기  $I_c$ 에 이르는 유효경의 외주변에서 높은 투과율  $T_t$ 로 전반사 재료층(16b) 쪽으로 투과시키고 특정 광세기  $I_c$  이하가 되는 유효경의 외주변은 상대적으로 낮은 투과율  $T_b$ 로 전반사 재료층(16b) 쪽으로 투과시키게 된다. 전반사 재료층(16b)에서는 비선형 재료층(16a)으로부터 입사되는 입사광이 유효경 중심에서 가장 광세기가 높게 되므로 그 만큼 높은 광세기로 반사시키게 되고 입사광의 유효경 외주축으로 갈수록 낮은 광세기로 입사광이 입사되기 때문에 그 만큼 낮은 광세기로 반사된다. 이 때, 전반사 재료층(16b)에서 광로를 역행하여 반사되는 반사광은 도 9와 같이 유효경 직경  $d$ 가 입사광의 유효경 직경  $D$ 보다 작아지게 된다. 그리고 전반사 재료층(16b)에서 반사되는 반사광은 유효경 중심에서 특정 광세기  $I_c$ 에 대응하는 지점까지는 점진적으로 낮아지는 반사율로 반사되고 특정 광세기  $I_c$ 보다 낮은 광세기로 입사되는 입사광에 대하여는 제로("0")에 가까운 반사율로 반사된다. 이에 따라, 제2 기록층(16)에서의 입사광 대 반사광의 특성은 초해상(Super Resolution) 특성을 가지게 됨으로써 피트 또는 마크의 사이즈를 하위 기록층에 형성된 피트 또는 마크와 동일 사이즈 또는 그 보다 작은 사이즈로 형성하더라도 인접 피트 또는 마크에 의한 노이즈는 제거되고 목적 피트 또는 마크만을 검출할 수 있게 된다. 또한, 초해상의 특성을 가짐으로써 트랙 피치(Track Pitch)를 조밀하게 할 수 있게 된다.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 다층 광기록 매체를 도시한 것으로,  $n$ 개의 기록층을 가지는 다층 광기록 매체의 종단면도이다.

도 10의 구성에서, 본 발명에 따른 다층 광기록 매체는 비선형 재료층으로 형성되는 제1 기록층 내지 제 $n-1$  기록층( $22_1 \sim 22_{n-1}$ )과, 비선형 재료층( $22_n$ )과 전반사 재료층( $22_{nb}$ )으로 이루어지는 제 $n$  기록층( $22_n$ )을 구비한다. 제1 기록층 내지 제 $n$  기록층( $22_1 \sim 22_n$ ) 아래에는 광투과층으로 사용되는 기판층(36)이 형성된다. 제1 기록층 내지 제 $n-1$  기록층( $22_1 \sim 22_{n-1}$ )은 비선형 재료층의 단층으로 형성되지만 비선형 재료층과 반투과층(유전체층)의 복층으로 형성될 수도 있다. 이 경우, 제1 기록층( $22_1$ )은 비선형 재료층 또는 반투과층 중 어느 하나의 단층으로도 할 수 있고 비선형 재료층과 반투과층의 복층으로 형성할 수도 있다. 그리고 제2 내지 제 $n-1$  기록층( $22_2 \sim 22_{n-1}$ )은 비선형 재료층과 반투과층의 복층으로 이루어진다. 여기서, 제1 내지 제 $n-1$  기록층( $22_1 \sim 22_{n-1}$ )에서 사용되는 비선형 기록층은 도 2 또는 도 3의 특성도와 같이 광의 세기가 커질수록 투과율이 커지게 된다. 제 $n$  기록층( $22_n$ )에서, 비선형 재료층( $22_{na}$ )은 도 2 또는 도 3과 같은 투과율 특성을 가지게 되며 전반사 재료층( $22_{nb}$ )은 높은 반사율 특성을 가지게 되는 재료가 사용된다. 따라서, 도 5 내지 도 9에서 설명한 바와 같이 제 $n$  기록층( $22_n$ )에서 반사된 광신호는 초해상 특성을 가지게 된다. 한편, 제1 기록층( $22_1$ )이 비선형 재료층으로만 구성될 수 있는데, 이 경우 비선형 재료층의 특성은 중간층( $22_2 \sim 22_{n-1}$ ) 또는 제 $n$  기록층( $22_n$ )

)의 비선형 재료층과 달리 광의 세기가 커질수록 반사율이 커지는 특성을 가진 비선형 재료로 구성됨이 바람직하다. 여기서, 광의 세기가 커질수록 반사율이 커지는 특성을 가진 비선형 재료로는 a-Si, InSb, ZnTe, ZnSe, CdSSe, GaAs, GaSb 등의 물질이 알려진 바 있다.

도 11은 본 발명의 실시예에 따른 다층 광기록 매체의 제조 수순을 단계적으로 나타내는 공정도를 도시한 것으로서, 도 4에 도시된 2층 광기록 매체의 제조공정을 나타낸다.

마스터링 공정 등을 통하여 형성된 스탬퍼(Stamper)를 성형기에 취부한 후, 제1 기판(광투과층)과 제2 기판(보호층)(24) 물질(예를 들면, 글래스 또는 폴리카보네이트)을 성형기에 주입하게 되면 스탬퍼의 형상에 따라 이진 정보로 표현되는 피트 패턴이 형성되는 기록막이 된다. 제1 기판(24)에서 기록막 위에 증착 또는 스퍼터링 등의 진공증착법 또는 프린팅법(유기 고분자 합성물질류)으로 비선형 재료층(26)을 성막하게 된다. 제2 기판(24)에서 피트 패턴이 형성된 기록막 위에 증착 또는 스퍼터링 등의 진공증착법으로 전반사 재료층(28)을 형성시키고 진공증착법 또는 프린팅법 등으로 비선형 재료층(26')을 전반사 재료층(28) 위에 성막한다. 여기서, 비선형 재료층(26, 26')은 CdS, CdTe, CdSe, AlGaAs 외 반도체 물질과 유기 고분자 합성물질 중 어느 하나를 선택하여 사용할 수 있고 전반사 재료층(28)으로는 Si 등 반사율이 높은 금속물질을 사용할 수 있다. 최종적으로, 액상 상태의 투영수지(기판물질과 광학적 특성은 동일함)를 제1 기판(24)과 제2 기판(24) 중 어느 하나에 도포하고 다른 하나의 기판(24)을 올려 놓은 후, 여기에 자외선(UV)을 조사하게 되면 응고됨으로써 제1 기판과 제2 기판(24) 사이의 광투과층(30)이 형성된다.

도 12는 도 10에 도시된 다층 광기록 매체의 제조수순을 단계적으로 나타내는 공정도를 도시한 것이다.

(A) 단계에서, 스탬퍼를 성형기에 취부한 후, 기판물질을 사출 성형함으로써 피트 패턴이 형성된 제1 기판(36)을 마련한다. 그리고 제1 기판(36)에서 피트 패턴이 형성되어진 제1 기록막 위에 증착 또는 스퍼터링 등의 진공증착법 또는 프린팅법으로 비선형 재료층 또는 반투과층 중 어느 하나의 단층(또는 비선형 재료층 및 반투과층의 복층)으로 제1 기록층(22<sub>1</sub>)을 형성한다. (B) 단계에서, 액상 상태의 UV 수지(UV Resin)(32)를 제1 기록층(22<sub>1</sub>) 위에 도포한 후 스탬퍼(34)를 UV 수지(32) 위에 가압하여 제2 기록막용 피트 패턴을 형성한다. (C) 단계에서 스탬퍼(34)를 분리해 낸다. 이 때, 자외선(UV)을 조사하여 UV 수지(32)를 응고시키게 된다. (D) 단계에서, 피트 패턴이 형성된 제2 기록막 위에 비선형 재료층과 반투과층의 복층으로 제2 기록층(22<sub>2</sub>)을 형성한다. (A) 내지 (D) 단계를 제n-1 기록층(22<sub>n-1</sub>)이 형성될 때까지 반복한 후, (E) 단계에서 제n 기록막 위에는 진공 증착법 또는 프린팅법 등으로 비선형 재료층(22<sub>na</sub>)과 전반사 재료층(22<sub>nb</sub>)을 순차적으로 성막하게 된다. 전반사 재료층(22<sub>nb</sub>) 위에는 도시하지 않은 보호막을 기판재료(Carbonate, Glass 등)로 형성시킨다.

이러한 다층 광기록 매체의 다른 제조방법으로는 (A) 단계에서, 스탬퍼를 성형기에 취부한 후 기판물질을 사출 성형함으로써 피트 패턴이 형성된 제1 기판(36)과 제n 기판(36)을 마련한다. 제n 번째 기판(36)에서 제n 기록막의 피트 패턴이 형성되어진 제n 기록막 위에 전반사층(22<sub>nb</sub>)과 비선형 재료층(22<sub>na</sub>)을 순차적으로 형성한다. 그리고 (B) 및 (C) 단계를 반복 수행하여 비선형 재료층과 반투과층이 성막되는 중간 기록층(22<sub>2</sub> ~ 22<sub>n-1</sub>)을 형성하고 (A) 단계에서 마련된 제1 기판(36)과 제n 기판(36)을 각각 제2 기록층(22<sub>2</sub>)이 성막된 제2 기판 아래와 제n-1 기록층(22<sub>n-1</sub>)이 성막된 제n-1 기판 위에 접착하게 되면 도 10과 같은 다층 광기록 매체가 완성된다.

#### 발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 다층 광기록 매체 및 그 제조방법에 의하면 광세기가 클수록 투과율이 증가하는 특성을 가지는 비선형 재료층을 형성함으로써 초해상 특성을 가지게 되어 다층의 기록층 중 어느 기록층에서도 피트 사이즈가 최소화될 수 있고 트랙피치를 조밀하게 할 수 있으므로 고밀도의 기록매체 구현에 적합하게 된다. 나아가, 본 발명에 따른 광기록 매체 및 그 제조방법에 의하면 광세기가 클수록 투과율이 증가하는 특성을 가지는 비선형 재료층을 형성하여 기록층이 초해상 특성을 가지게 됨으로써 어느 기록층에 기록된 정보라도 정보를 재생하는 데 있어서 신뢰성을 향상시킬 수 있게 된다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

복수의 기록층을 구비하는 다층 광기록 매체에 있어서,

상기 기록층들 중 적어도 하나의 기록층이 입사된 광세기에 따라 투과율이 달라지는 비선형 기록층을 구비하는 것을 특징으로 하는 다층 광기록 매체.

##### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 비선형 기록층은 광의 강도가 높아지면 투과율이 높아지는 재료인 것을 특징으로 하는 다층 광기록 매체.

##### 청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 비선형 기록층은 상기 비선형 재료로 형성되는 제1 기록층과,

전반사 물질로 형성되는 제2 기록층의 복층으로 형성되어지는 것을 특징으로 하는 다층 광기록 매체.

##### 청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 복수개의 기록층 중 광원으로부터 가장 먼 기록층만이 상기 비선형 기록층인 것을 특징으로 하는 다층 광기록 매체.

##### 청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 복수개의 기록층 중 광원으로부터 가장 먼 기록층을 제외한 다른 기록층은 상기 비선형 기록층과 반투과 물질로 이루어진 반투과 기록층 중 어느 하나로 형성되는 것을 특징으로 하는 다층 광기록 매체.

청구항 6.

제 1 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 복수개의 기록층 중 광원으로부터 가장 먼 기록층을 제외한 다른 기록층은 상기 비선형 기록층과 상기 반투과 기록층의 복층으로 형성되는 것을 특징으로 하는 다층 광기록 매체.

청구항 7.

광원으로부터 가까운 순서대로 위치하는 제1 내지 제n 번째 기판에 형성되는 n 개의 기록층을 가지는 다층 광기록 매체에 있어서,

상기 제1 내지 제n 번째 기판중 적어도 하나 이상의 기판에 형성되어 입사되는 광의 강도에 따라 투과율이 달라지는 비선형 기록층을 구비하는 것을 특징으로 하는 다층 광기록 매체.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 제n 번째 기판에 형성되는 비선형 기록층은 광의 강도에 따라 투과율이 달라지는 비선형 재료층과,

상기 비선형 재료층 위에 형성되는 전반사 재료층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 다층 광기록 매체.

청구항 9.

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,

상기 비선형 기록층은 광의 강도가 높아지면 투과율이 높아지는 재료인 것을 특징으로 하는 다층 광기록 매체.

청구항 10.

제 7 항에 있어서,

상기 제1 번째 기판에 형성되는 기록층은 상기 비선형 기록층과 반투과 물질로 이루어진 반투과 기록층 중 어느 하나로 형성되는 것을 특징으로 하는 다층 광기록 매체.

청구항 11.

제 7 항에 있어서,

상기 제1 번째 기판에 형성되는 기록층은 상기 비선형 기록층과 상기 반투과 기록층의 복층으로 형성되는 것을 특징으로 하는 다층 광기록 매체.

청구항 12.

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 제2 내지 제n-1 번째 기판에 형성되는 기록층은 상기 비선형 기록층과 상기 반투과 기록층의 복층으로 형성되는 것을 특징으로 하는 다층 광기록 매체.

청구항 13.

제 7 항에 있어서,

상기 제1 번째 기판에 형성되는 기록층은 상기 비선형 기록층만 형성되는 것과,

상기 비선형 기록층은 광의 세기가 커질수록 반사율이 커지는 물질인 것을 특징으로 하는 다층 광기록 매체.

청구항 14.

복수의 기록층을 가지는 다층 광기록 매체의 제조방법에 있어서,

상기 기록층들 중 적어도 하나의 기록층을 광의 강도에 따라 투과율이 달라지는 비선형 재료로 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 다층 광기록 매체의 제조방법.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 비선형 재료는 상기 기록층 중 광원으로부터 가장 먼 기록층인 것을 특징으로 하는 다층 광기록 매체의 제조방법.

청구항 16.

제 14 항에 있어서,

상기 비선형 기록층은 광의 강도가 높아지면 투과율이 높아지는 재료인 것을 특징으로 하는 다층 광기록 매체의 제조방법.

청구항 17.

제1 내지 제2 기판을 마련하는 제1 단계와,

상기 제1 기판위에 제1 비선형 물질층을 성막하는 제2 단계와,

상기 제2 기판 위에 전반사 재료층과 제2 비선형 재료층을 순차적으로 형성하는 제3 단계와,

상기 제1 내지 제2 기판을 접합하는 제4 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 다층 광기록 매체의 제조방법.

청구항 18.

제 17 항에 있어서,

상기 제2 단계에서 상기 제1 기판위에는 비선형 물질층과 반투과 물질층 중 어느 하나로 기록층을 형성하는 것을 특징으로 하는 다층 광기록 매체의 제조방법.

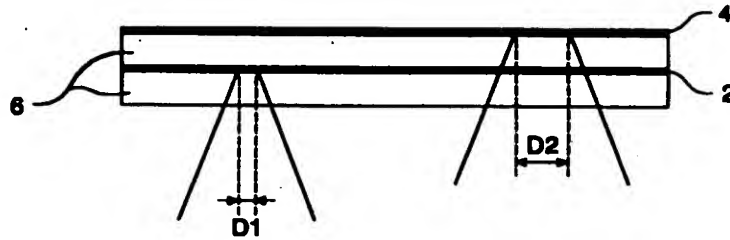
청구항 19.

제 17 항에 있어서,

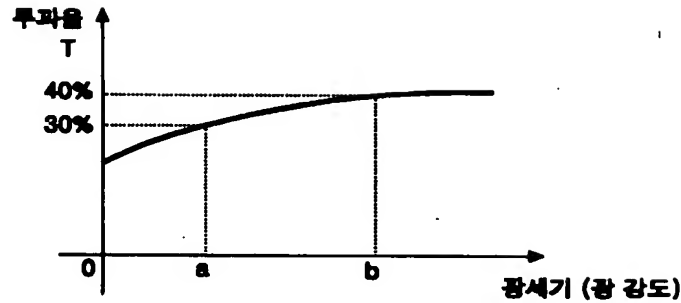
상기 제2 단계에서 상기 제1 기판위에는 비선형 물질층과 반투과 물질층의 복층으로 기록층을 형성하는 것을 특징으로 하는 다층 광기록 매체의 제조방법.

도면

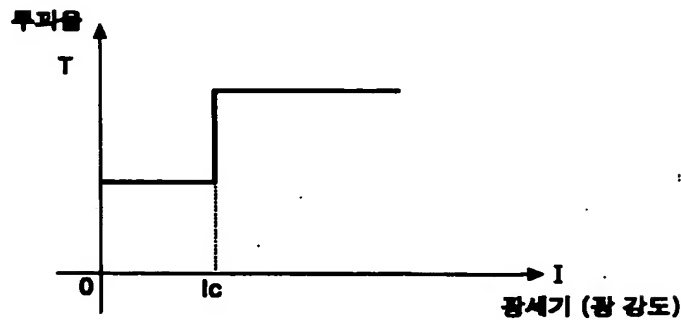
도면 1



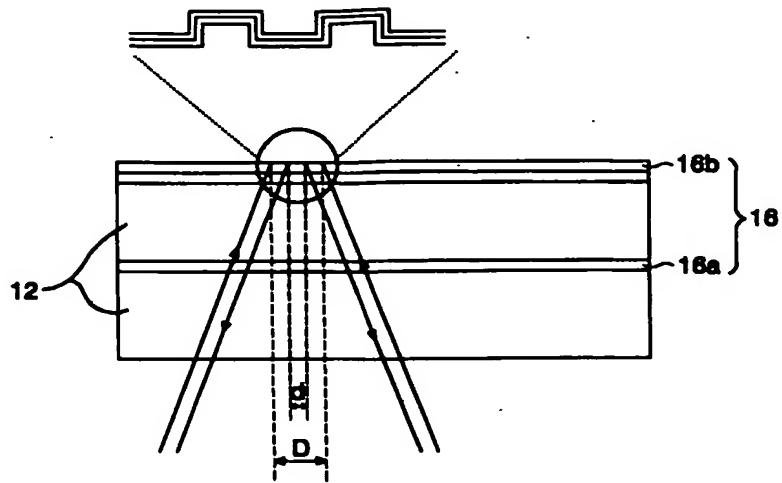
도면 2



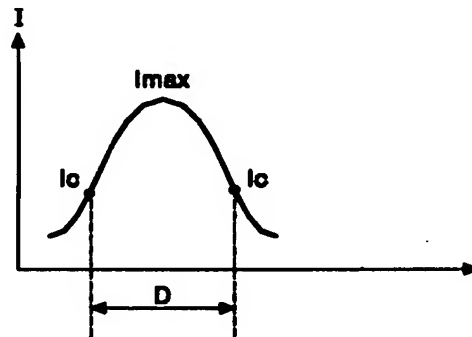
도면 3



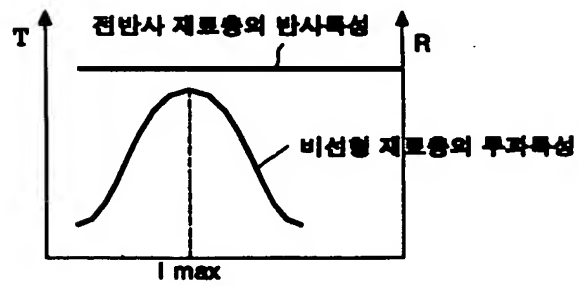
도면 4



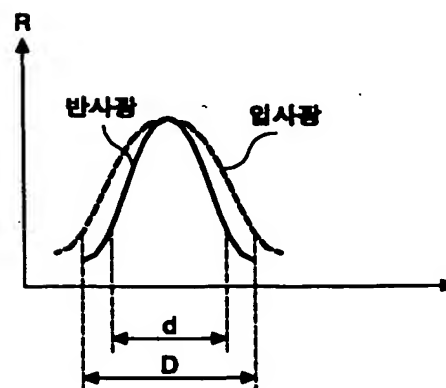
도면 5



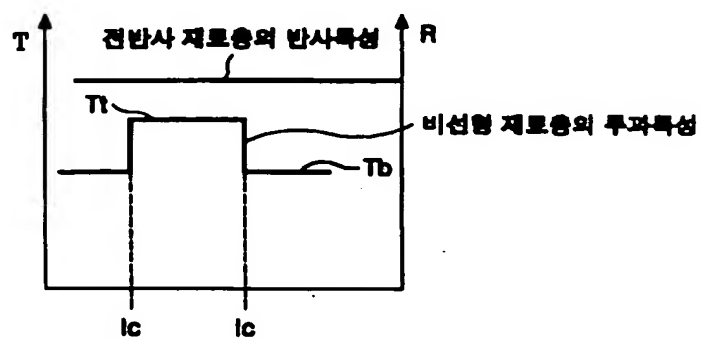
도면 6



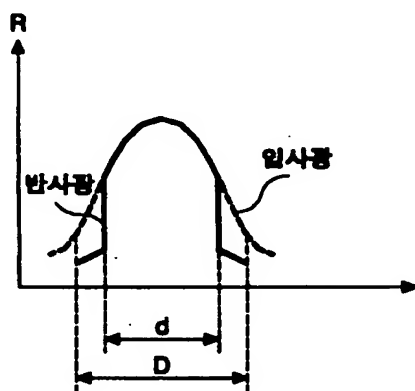
도면 7



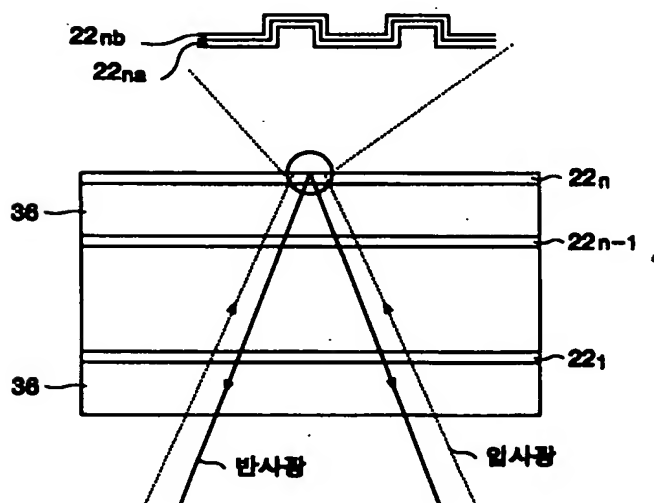
도면 8



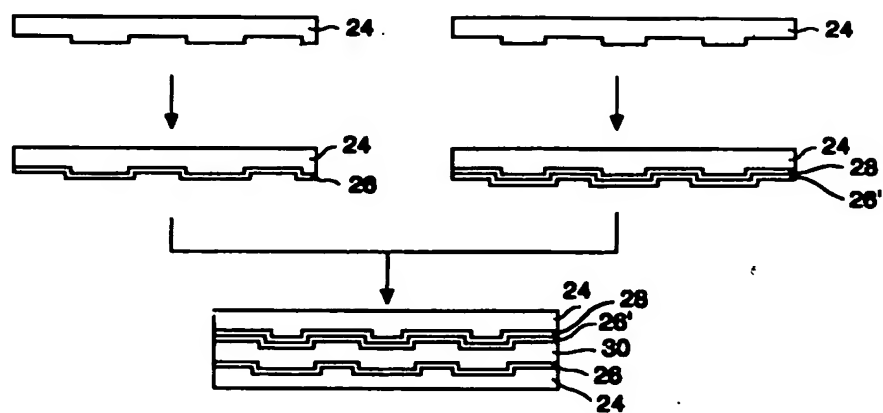
도면 9



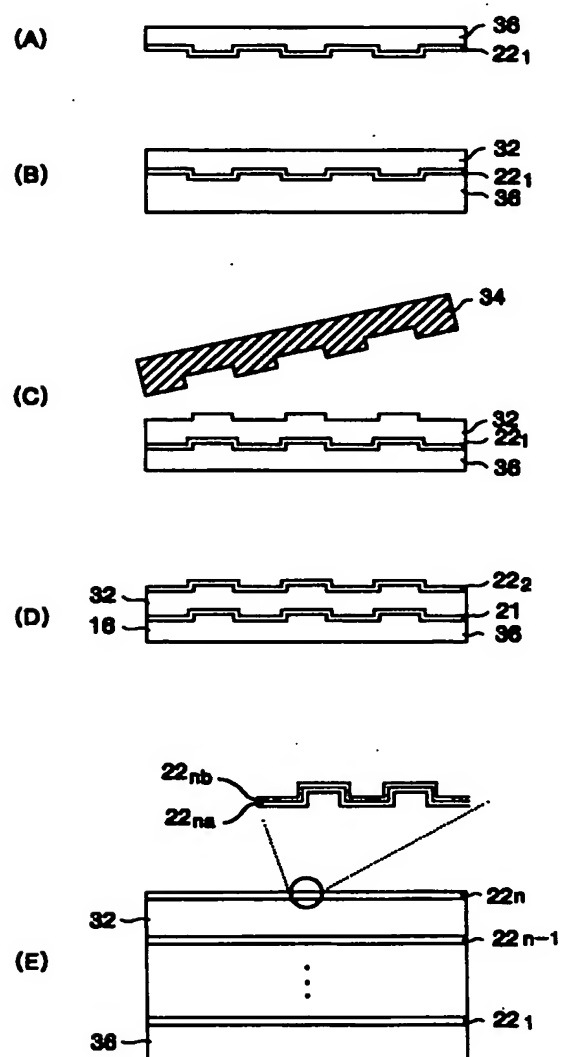
도면 10



도면 11



도면 12



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**